

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 80104931.3

(51) Int. Cl.³: **E 21 B 47/12**
G 01 V 11/00

(22) Anmeldetag: 20.08.80

(30) Priorität: 31.10.79 DE 2943979

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.81 Patentblatt 81/19

(64) Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT NL

(71) Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

(72) Erfinder: Kranert, Klaus, Dr.-Ing.
Wittenbergener Weg 9
D-2000 Hamburg 56(DE)

(72) Erfinder: Schröder, Michael, Ing.grad.
Schulweg 10
D-2086 Ellerau(DE)

(74) Vertreter: Sass, Adolph, Dipl.-Ing.
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH Theodor-Stern-Kai
1
D-6000 Frankfurt 70(DE)

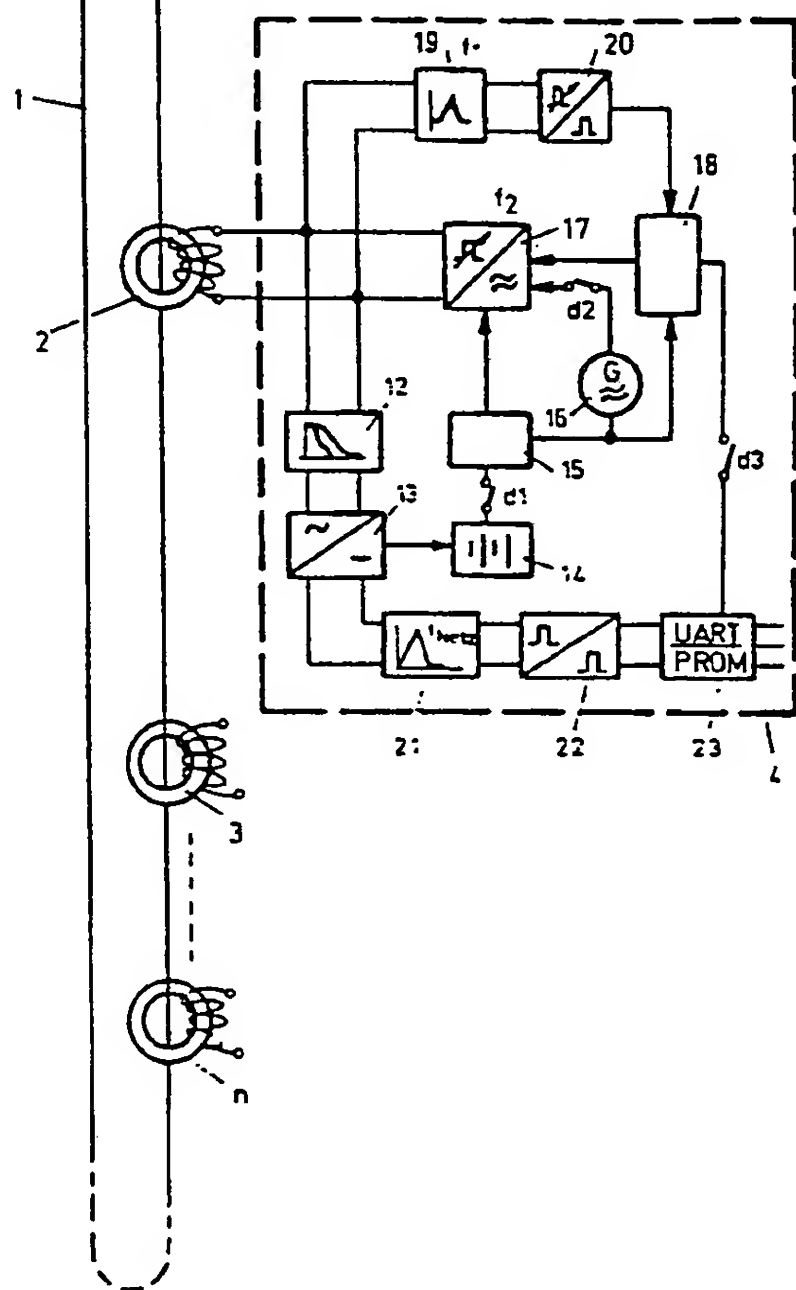
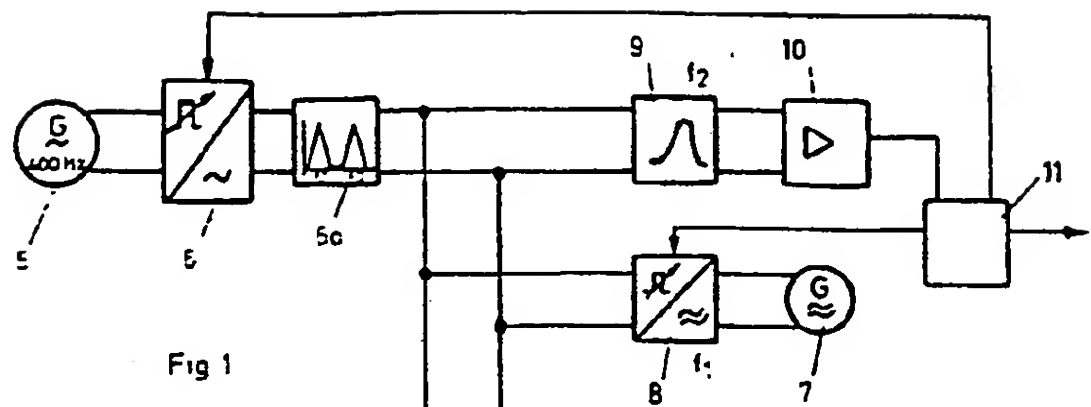
(54) Anordnung zur Energie- und Messwertübertragung von einer Zentralstation auf mehrere Messstellen.

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Übertragung von Meßwerten von mehreren Meßstellen (4) auf eine Zentralstation, insbesondere zur Meßwertübertragung entlang eines Risers für Bohrstellen in tiefem Wasser, eines Förderrohres für Meeresbergbau o. ä., wobei ein Einaderkabel (1) mit von der Zentralstation zum Bohrloch geführt ist. Die einzelnen Meßstellen (4) erhalten über Durchsteckwandler (2...n) ihre Energie von einem an das Kabel (1) in der Zentralstation angeschlossenen Niederfrequenzgenerator (5), die Abfrage der einzelnen Meßstellen erfolgt über pulscodierte Mittelfrequenzsignale von der Zentralstation, während die Übertragung der Meßwerte zur Zentralstation über dieselben Durchsteckwandler (2...n) mittels pulscodierter Telegramme in einem anderen Mittelfrequenzbereich erfolgt, und daß Einrichtungen (14) in den Meßstellen die über das Kabel (1) zugeführte Energie speichern.

EP 0 028 296 A2

BEST AVAILABLE COPY

./...



Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70

NE2-HH/Sa/mar
HH 79/18

"Anordnung zur Energie- und Meßwertübertragung von einer Zentralstation auf mehrere Meßstellen"

Die Erfindung befasst sich mit einer Anordnung gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 1.

Bei Wasserfahrzeugen, z. B. Bohrplattformen, insbesondere
05 solchen, die für Tiefbohrungen verwendet werden und mittels
Ankerseilen und Ankerwinden über der Bohrposition gehalten
werden, ist es bekannt, daß die Position des Wasserfahrzeu-
ges von dem Bohrloch nur in bestimmten engen Grenzen ab-
weichen darf. Werden diese Grenzen überschritten, wird das
10 Standrohr (Riser), in dem das Bohrgestänge geführt ist, un-
zulässig hoch beansprucht. Bei Beschädigung der Bohrein-
richtung sind umfangreiche Austauscharbeiten auszuführen,
abgesehen von den wirtschaftlichen Verlusten.

15 Um die Lage des Standrohres jederzeit kontrollieren und
entsprechende Befehle an Antriebseinrichtungen und Winden
geben zu können, um Abweichungen des Fahrzeuges aus einer
Sollage auszuregeln, sind über die Länge des Standrohres
verteilt Neigungswinkelmeßeinrichtungen angeordnet. Diese

von einer Zentralstation auf dem Wasserfahrzeug ständig nacheinander abgefragten Einrichtungen geben in ihrer Gesamtheit jederzeit ein genaues Bild über die Lage des Standrohres (DE-AS 25 02 020).

05

Derartige Anlagen sind üblicherweise so ausgelegt, daß Kabel von den einzelnen Meßstellen zu einer Zentralstation führen, in der die gemeinsame Energieversorgung für alle Meßstellen untergebracht ist und in der die Signale
10 aller Meßstellen ausgewertet werden. Es sind auch Anordnungen bekannt, bei denen zur Ersparnis der Verkabelungskosten die Energieversorgung über ein einziges Kabel erfolgt, an welches die Meßstellen einzeln angeschlossen sind.

15

Für Anlagen, die in einer sehr ungünstigen Umgebung, z.B. unter Wasser, eingesetzt werden, bringen die elektrischen Verbindungen, die an jeder einzelnen Meßstelle erforderlich sind, eine erhebliche Verringerung der Betriebs-
20 sicherheit mit sich.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe für eine Anordnung gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches ist darin zu sehen, daß eine Anordnung verwendet wird, die
25 für eine Vielzahl von Meßstellen unter erschwerten Umweltbedingungen eine kontaktlose Energie- und Meßwertübertragung auf eine Zentralstation gestattet, dabei einfach zu handhaben ist und eine große Informationsmenge verarbeiten kann.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Hauptanspruches angegebenen Merkmale gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

HH 79/18

- 3 -

Der wesentliche Vorteil einer Anordnung nach der Erfindung besteht darin, daß ein einfacher Aufbau der Meßstellen über die Durchsteckwandler möglich und die Anordnung bis zu größten Wassertiefen verwendbar ist.

05

- In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel nach der Erfindung schematisch dargestellt. Gemäß Figur 1 sind an eine Kabelschleife 1, die parallel zu einem nicht dargestellten Standrohr verläuft, über Durchsteckwandler 2, 3 ... n Meßstellen 4 angeschlossen. Das Kabel ist längs- und querwasserdicht und hat einen so kleinen ohmschen Widerstand, daß es für die verwendeten Frequenzen praktisch verlustlos ist. Diese Meßstellen sind über die Länge der Kabelschleife verteilt angeordnet. Es kann zweckmässig sein, Meßstellen in bestimmten Bereichen des Standrohres mit kleineren gegenseitigen Abständen vorzusehen, um Abweichungen des Standrohres aus seiner Soll-lage genauer zu erfassen.
- 20 Ein Generator 5 liefert einen konstanten Strom mit fester Netzfrequenz und versorgt über einen Wechselstromschalter 6 mit Thyristoren die Kabelschleife 1 und damit die Meßstellen 4 mit der erforderlichen Energie. Dem Wechselstromschalter, der zur Erzeugung der Impulstelegramme dient, über die die Meßstellen ein- und ausgeschaltet werden, sind zwei Sperrkreise 6a in Reihe nachgeschaltet. Diese verhindern, daß störende Oberwellen, die durch Generator und Wechselstromschalter hervorgerufen werden, in die Kabelschleife gelangen. Von der Zentralstation oberhalb der strichpunktiierten Linie können die Meßstellen 4 ein- und ausgeschaltet werden. Die Schaltbefehle werden über Serientelegramme an die Meßstellen gegeben. Als Datenträger dient

30

die Versorgungsspannung. Ein Frequenzgenerator 7 und ein Modulator 8 sind vorgesehen zur Abgabe impuls-codierter Signale bei einer Trägerfrequenz f_1 , um die einzelnen Meßstellen 4 zur Abgabe der Meßwerte aufzu-
05 rufen. Diese Meldung von den Meßstellen 4 zur Zentralstation wird durch Impulstelegramme mit einer Trägerfrequenz f_2 gesendet. Die Impulstelegramme mit der Frequenz f_1 werden über einen Übertrager in die Kabelschleife eingekoppelt. In die Hochspannungsseite (Kabel-
10 seite) des Übertragers und zur Auskopplung der Netzfrequenz ist ein Kondensator geschaltet. Er wird so dimensioniert, daß die Trägerfrequenz f_2 nicht beeinträchtigt wird. Die Impulstelegramme f_2 werden in einer Filterstufe 9 in Binärsignale umgewandelt und über einen
15 Verstärker 10 an einen Rechner 11 gegeben. Der Rechner 11 gibt die Meßwerte aus, die zur Korrektur der Istposition des Fahrzeuges über die Antriebe erforderlich sind. Die in der Filterstufe 9 verstärkten f_2 -Signale werden gleichgerichtet und geglättet. Damit werden Binärsignale
20 aus den Impulstelegrammen gewonnen. Da die Binärsignale durch die Filterstufe 9 stark verzerrt sein können, werden sie auf eine Triggerstufe gegeben, deren Referenzspannung in einem Probelauf der Meßanordnung für jede Meßstelle ermittelt wird.

25

Der Durchsteckwandler 2 ist so dimensioniert, daß seine Betriebspermeabilität oberhalb der optimalen Permeabilität liegt. Die Sättigungsinduktion wird dabei nicht erreicht. Da sich im Sendebetrieb der Lastwiderstand ver-
30 kleinert, werden sich der Strom und die Feldstärke vergrößern. Die sich dann einstellende Permeabilität liegt etwas unterhalb der optimalen Permeabilität. Unter diesen

Voraussetzungen kann für die Netzspannung eine Leistungsanpassung erreicht werden, die im Sendebetrieb nicht gestört wird. An die Wicklung des Durchsteckwandlers 2 ist zur Stromversorgung der Meßstelle 4 ein Tiefpass 12, ein
05 Netzgerät 13 sowie ein Akkumulator 14 vorgesehen. Ein Spannungswandler 15 versorgt einen Frequenzgenerator 16 (f_2), einen Modulator 17, ein Meßwerterfassungsglied 18 und einen Empfänger 20 mit den notwendigen Spannungen. Der Tiefpaß 12 verhindert, daß die Trägerfrequenzen f_1
10 und f_2 sich über dem Netzgerät 13 kurzschließen. Zugleich enthält er einen Sperrkreis für die Schaltfrequenzen des Spannungswandlers 15. Das Netzgerät 13 enthält einen Gleichrichter und einen Parallelregler am Spannungsausgang, der ein Überladen des Akkumulators verhindert.
15
Im Glied 18 sind Einrichtungen zum Entschlüsseln der Adreßsignale, ein Multiplexer zum Auslesen von Meßwertgebern und ein Wandler enthalten, der die Meßwertinformationen in ein Serientelegamm umsetzt. Dieses Serientelegamm
20 wirkt auf einen Modulator 17, der seine Ausgangsspannung in den Durchsteckwandler 2 einkoppelt.

Die von der Zentralstation gesendeten Adreßsignale werden über den Wandler 2 auf das Filter 19 und den Empfänger 20
25 gegeben.

An das Netzgerät 13 in der Meßstelle sind ferner eine Filterstufe 21 für die Netzfrequenz, ein Empfänger 22 sowie ein Block 23 angeschlossen, in dem eine Serien-/
30 Parallelwandlung UART und ein PROM enthalten sind. Die Ausgangssignale d_1 , d_2 und d_3 veranlassen bei bestimmten Eingangssignalen Schalthandlungen, wie sie durch die

Schaltstellen d_1 - d_3 angedeutet sind. Jede einzelne Meßstelle weist ein eigenes PROM auf.

Die Wirkungsweise der Anordnung ist folgende:

- 05 Die aus dem Generator 5 mit Energie versorgte Kabelleitung 1 ist hinter dem letzten Durchsteckwandler n über das Seewasser und die Metallstruktur wieder mit dem Generator verbunden. Die Rückleitung kann aber auch die Kabelleitung 1 sein, die dann außen an den Durchsteckwandlern
- 10 entlang zum Generator zurückführt. Die einzelnen Meßstellen 4 werden mit Hilfe von Mittelfrequenz-Impulstelegrammen f_1 zur Abgabe ihrer Meßwerte aufgerufen. Die Adreßsignale werden in der Zentralstation erzeugt und mit Hilfe des Generators 7 und des Modulators 8 auf die Ka-
- 15 belleitung 1 gegeben. Dort wird mit der gesendeten Adresse eine der Meßstellen 4 über den jeweiligen Durchsteckwandler angesprochen. Alle anderen Meßstellen bleiben passiv. Die aufgerufene Meßstelle antwortet mit einem Serientelegamm, das die Meßwerte enthält. Die für das
- 20 Antworttelegramm notwendige Energie wird aus dem Akkumulator 14 bezogen. Dieser wird in den Sendepausen wieder aufgeladen und hat nur die zum Senden erforderliche Energie bereitzustellen.
- 25 Wenn eine der Meßstellen gestört sein sollte, kann diese Störung durch das gezielte Ein- und Ausschalten erkannt und die gestörte Meßstelle von dem Datenkanal getrennt werden. Diese Ein- und Ausschaltung erfolgt über die Information eines Serientelegamms, wobei der Datenträger
- 30 die Versorgungsspannung ist. Dieses Telegramm enthält die Adresse der Meßstelle und die Anweisung, ob der Sender ausgeschaltet, die Meßwerterfassung normiert oder der

Akkumulator von der nachfolgenden Elektronik abgeschaltet werden soll.

Das Übertragungskabel ist zweckmässig bifilar auf
05 einer Kabeltrommel in der Zentralstation aufgewickelt,
die zur Ausschaltung der Eigeninduktivität zusätzlich
eine Kurzschlußwicklung erhält.

Mit Hilfe der Durchsteckwandler kann die Meßstrecke ver-
10 hältnismässig rasch aufgebaut und Messungen in beliebig
tiefem Wasser durchgeführt werden.

Der Aufbau der Meßstrecke kann gemäß Figur 2 dadurch
erleichtert werden, daß der Kern des Durchsteckwandlers
15 2, 3 ... n mit einem Spalt versehen wird, der nach Ein-
führung des Kabels mit einem Paßstück 24 wieder geschlos-
sen wird. Da das Paßstück selbst in großen Wassertiefen
kräftemässig nicht beansprucht wird, reicht es aus, das
Paßstück 24 durch eine federnde Klammer 25 in seiner Lage
20 zu sichern.

Die Erfindung ist nicht auf die Anwendung in Bohranlagen
beschränkt, bei denen von einer dynamisch positionierten
Bohrplattform Bohrung in tiefem Wasser niedergebracht
25 werden. Ebenso ist sie mit Vorteil einsetzbar bei der
Überwachung von Förderrohren für den Meeresbergbau. Ganz
allgemein können langgestreckte Strukturen zwischen einem
an der Wasseroberfläche befindlichen Fahrzeug und dem
Meeresboden mit Hilfe des Anmeldungsgegenstandes auf die
30 Einhaltung zulässiger Beanspruchungen überwacht werden.

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70

NE2-HH/Sa/mar
HH 79/18

Patentansprüche

1. Anordnung zur Übertragung von Meßwerten von mehreren Meßstellen auf eine Zentralstation, insbesondere zur Meßwertübertragung entlang eines Risers für Bohrstellen in tiefem Wasser, eines Förderrohres für Meeresbergbau o. ä.,
05 wobei ein Einaderkabel mit von der Zentralstation zum Bohrloch geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Meßstellen über Durchsteckwandler ihre Energie von einem an das Kabel in der Zentralstation angeschlossenen Niederfrequenzgenerator erhalten, daß die Abfrage der
10 einzelnen Meßstellen über pulscodierte Mittelfrequenzsignale von der Zentralstation erfolgt, während die Übertragung der Meßwerte zur Zentralstation über dieselben Durchsteckwandler mittels pulscodierter Telegramme in einem anderen Mittelfrequenzbereich erfolgt, und daß Einrichtungen in den
15 Meßstellen die über das Kabel zugeführte Energie speichern.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückführung des Stromes nach dem letzten Durchsteckwandler über Masse oder durch das Seewasser erfolgt.

HH 79/18

- 2 -

3. Anordnung nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentralstation während der Abfrage eine gestörte Meßstelle erkennt und durch pulscodierte Signale auf der Versorgungsspannung die Meßstelle neu
05 aktiviert oder abschaltet.
4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Wechselstromteil des Schalters (6) Sperrkreise (6a) vorgesehen sind für beide Trägerfrequenzen f_1 und f_2 .
10
5. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Energiespeicher (14) zur Versorgung der Meßstelle in den Sendepausen aus der Versorgungsspannung aufgeladen wird.
15
6. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Betriebspunkt des Wandlers (17) so gewählt ist, daß bei Einschaltung die Sendeleistung der Meßstelle optimiert ist.
20
7. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungsspannung durch eine Regeleinrichtung so eingestellt ist, daß der Strom im Kabel konstant ist.
- 25 8. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßstellen (4) nacheinander von der Zentralstation zur Signalabgabe aufgerufen werden.
- 30 9. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Testlauf die Triggerspannung (Offsetspannung) für jede Meßstelle (4) ermittelt wird.

- 3 -

HH 79/18

- 3 -

10. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Übertragungskabel bifilar auf eine Kabelvorratsstrommel aufgewickelt ist.
- 05 11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ausschaltung der Eigeninduktivität zusätzlich eine Kurzschlußwicklung auf der Kabeltrommel vorgesehen ist.
- 10 12. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchsteckwandler derart modifiziert ist, daß der Wandlerkern einen Spalt aufweist, der durch ein Paßstück (24) wieder verschlossen ist.
- 15 13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Paßstück (24) mittels einer federnden Klammer (25) in seiner Lage gesichert ist.

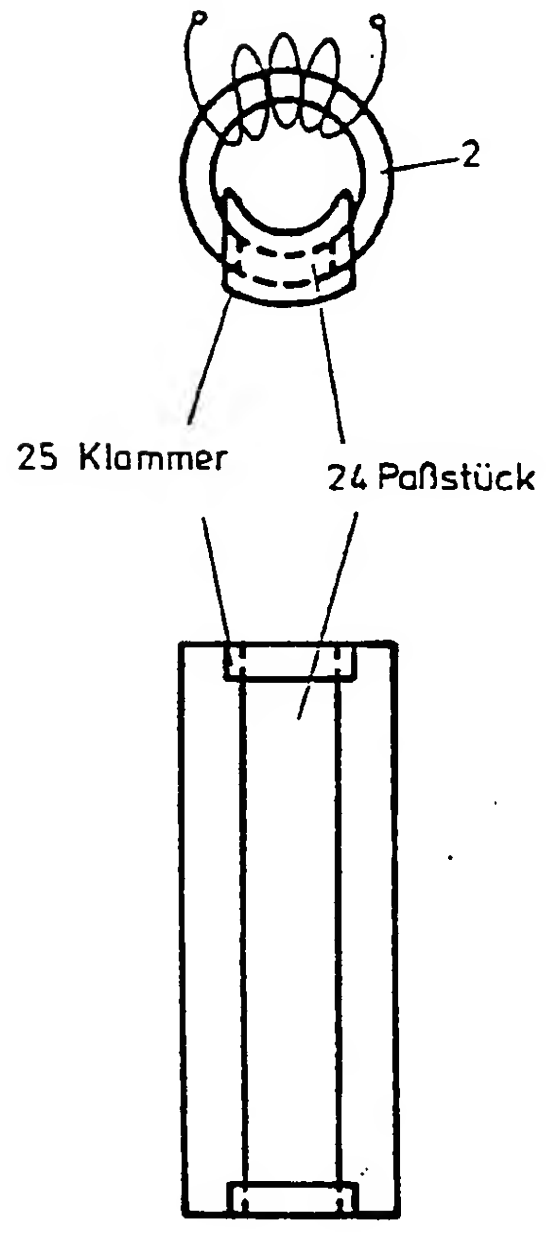
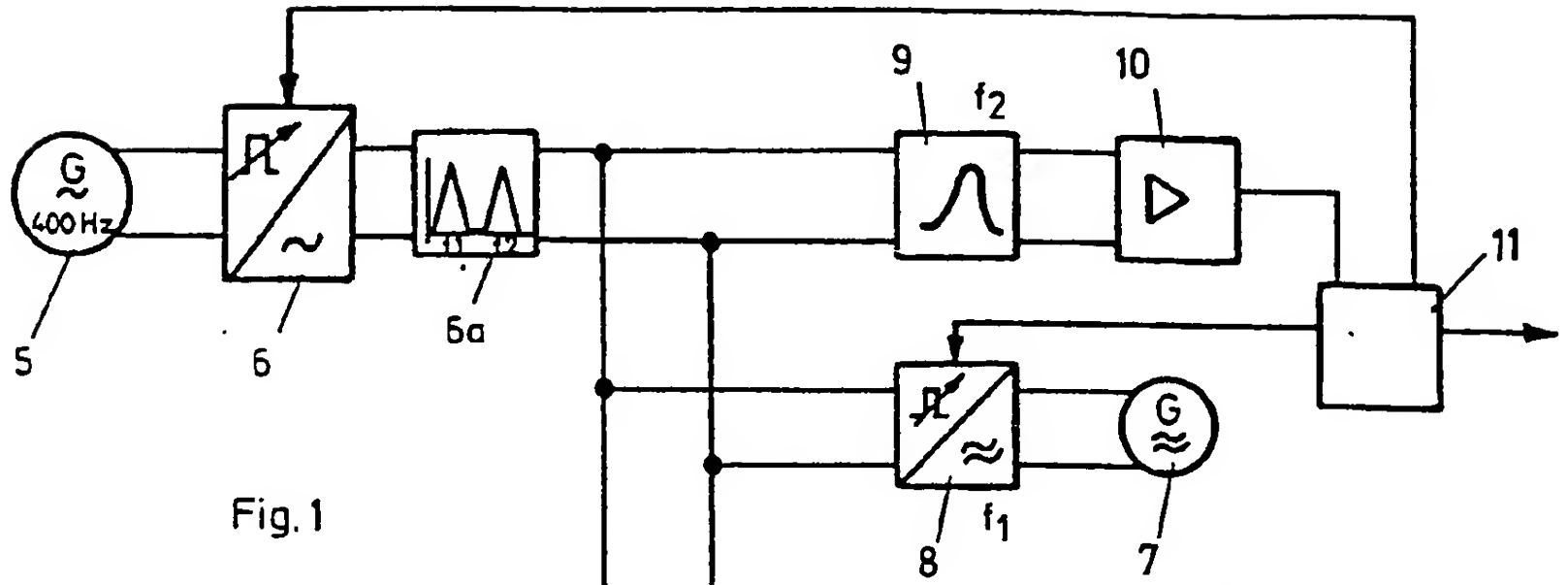
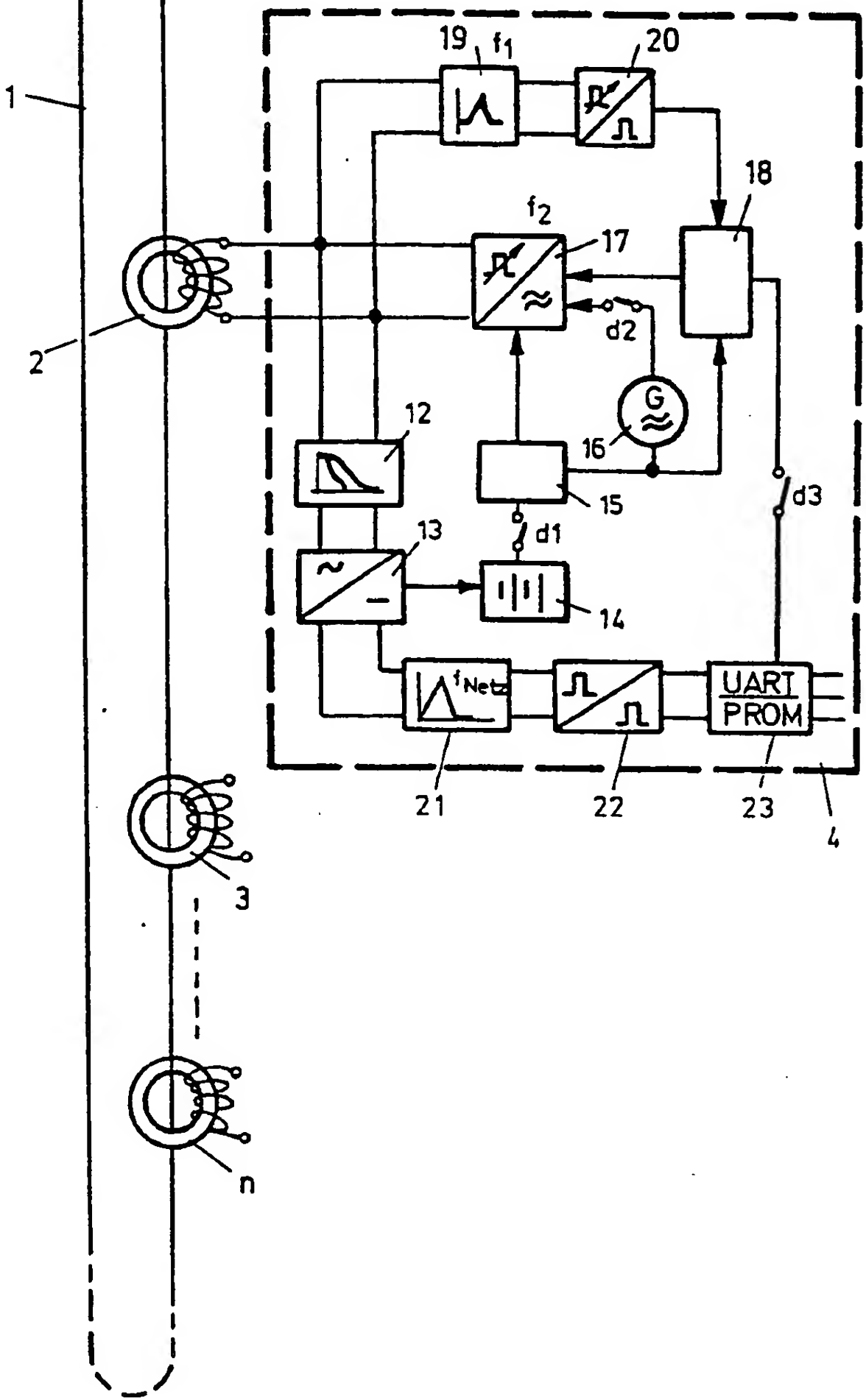


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.